

INJECTION MOLDING METHOD FOR SYNTHETIC RESIN

Patent Number: JP8156033
Publication date: 1996-06-18
Inventor(s): TANAKA TAKAYOSHI
Applicant(s): IDEMITSU PETROCHEM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP8156033
Application Number: JP19940302001 19941206
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C45/28; B29C45/22; B29C45/76
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To prevent a weldline from occurring even though a plurality of fill openings are provided.
CONSTITUTION: When a molten resin 30 is filled into a mold 20 having gates 25A-25C as a fill opening, filling of the molten resin 30 is started from the gate 25A. When the molten resin 30 filled from the gate 25 reaches the remaining gates 25B, 25C, filling of the molten resin 30 is started from the gates 25B, 25C. The molten resin 30 from the gate 25A is joined to the molten resin 30 from the gates 25B, 25C near the gates 25B, 25C. Since the molten resin 30 from the the gates 25B, 25C is under high pressure at a high temperature, both molten resins 30 are fused not to generate a weldline, and besides pressure keeping force of the molten resin 30 in a flow end part is kept at a high level.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)6月18日

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熔融樹脂をキャビティ内に充填する複数の充填孔を有する金型を用いて成形を行う射出成形方法であって、

前記複数の充填孔のうち所定の充填孔から熔融樹脂の充填を開始した後、前記キャビティの内部に熔融樹脂が充填されていくにしたがい、残りの充填孔から熔融樹脂の充填を開始することを特徴とする合成樹脂の射出成形方法。

【請求項2】 請求項1に記載の合成樹脂の射出成形方法において、前記残りの充填孔は、前記所定の充填孔から充填された熔融樹脂が到達したものから順次熔融樹脂の充填を開始することを特徴とする合成樹脂の射出成形方法。

【請求項3】 請求項1に記載の合成樹脂の射出成形方法において、前記金型には、少なくとも前記残りの充填孔に送られる熔融樹脂の流通を遮断・開放可能な弁機構が設けられ、前記所定の充填孔から熔融樹脂の充填を開始した後、前記キャビティの内部に熔融樹脂が充填されていくにしたがい、前記弁機構を順次開放することを特徴とする合成樹脂の射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、合成樹脂の射出成形方法、特に、熔融樹脂の充填孔を複数有する多点ゲート式等の金型で射出成形を行う方法の改良に関し、合成樹脂の射出成形全般に利用できる。

【0002】

【背景技術】 従来より、大型薄肉成形品等を射出成形するための金型として、一つのキャビティに熔融樹脂を充填するゲートを複数設けた多点ゲート式のものが知られている。多点ゲート式の金型によれば、一点のゲートでは熔融樹脂が途中で固化して、キャビティの隅々まで熔融樹脂を充填することが困難な場合でも、金型のキャビティ壁に分散配置した複数のゲートから同時に熔融樹脂を充填するので、キャビティ全体に熔融樹脂を速やかに充填でき、金型のキャビティが広大であっても、あるいは、成形する樹脂が固化しやすいものであっても、射出成形を行うことができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、多点ゲート式の金型で射出成形を行うと、複数のゲートから同時に熔融樹脂が射出充填されるため、各ゲートからの熔融樹脂が合流し、成形品の表面にウェルドラインが発生し、成形品の外観品質および強度等を低下させるという問題がある。また、多点ゲート式の金型では、ゲートの数が多いと、それだけウェルドラインの数が増えるうえ、金型の作成費用も高くなるので、金型に設けられるゲートの数は必要最小限とされる。このため、各ゲートから充填される熔融樹脂の流動距離が長くなり、金型内

に充填される熔融樹脂には、ゲート近傍と流動末端との間に大きな圧力差が生じるので、成形品に反り等の変形を発生させるうえ、金型内の熔融樹脂に対する保圧効果についても、ゲート近傍と流動末端とは差が生じ、金型の成形面の転写性等にむらが生じ、成形品の面品質が均一とならないという問題がある。

【0004】 さらに、ウェルドラインの発生位置は、成形品の製品品質に影響を与えない位置に設定することが望ましいが、ウェルドラインの発生位置は非常に微妙なため、予測により設定可能なゲートの位置等と比較すると、予測が非常に困難である。このため、試験的な射出成形を何回も繰り返してウェルドラインの発生位置の範囲を突き止めなければならず、当該範囲が成形品の製品品質に影響を与える場合には、金型のキャビティに熔融樹脂の流動抵抗の小さい厚肉形成部を設ける等の処置等を行う必要があるため、金型には量産までに多大の調整時間が必要となるという問題がある。なお、特開平6-210669号公報には、複数のゲートの各々に流量調節機構を設け、各ゲートから充填される熔融樹脂の流量を異なるタイミングで増減させながら熔融樹脂の充填を行い、ウェルドラインの発生を抑える射出成形方法が示されている。また、特開平5-337978号公報には、2セット以上の射出装置と、キャビティに連結したランナに設けられた2個以上の弁とを操作することにより、キャビティ内に充填された熔融樹脂の少なくとも一部に剪断力を加えながら成形を行う方法が示されている。これらの方法では、ウェルドラインがばかされて見えにくくなるものの、ウェルドラインは発生するので、上述の問題を完全に解決できない。

【0005】 本発明の目的は、複数の充填孔を設けてもウェルドラインを生じさせない合成樹脂の射出成形方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、熔融樹脂をキャビティ内に充填する複数の充填孔を有する金型を用いて成形を行う射出成形方法であって、前記複数の充填孔のうち所定の充填孔から熔融樹脂の充填を開始した後、前記キャビティの内部に熔融樹脂が充填されていくにしたがい、残りの充填孔から熔融樹脂の充填を開始することを特徴とする。以上において、前記残りの充填孔については、前記所定の充填孔から充填された熔融樹脂が到達したものから順次熔融樹脂の充填を開始することが望ましい。また、前記金型には、少なくとも前記残りの充填孔に送られる熔融樹脂の流通を遮断・開放可能な弁機構を設け、前記所定の充填孔から熔融樹脂の充填を開始した後、前記キャビティの内部に熔融樹脂が充填されていくにしたがい、前記弁機構を順次開放することが好ましい。

【0007】

【作用】 このような本発明では、前記所定の充填孔から

溶融樹脂の充填を開始した後、例えば、当該充填孔からの溶融樹脂が残りの充填孔に接近した後に、当該残りの充填孔から溶融樹脂の充填を開始すれば、残りの充填孔から充填された溶融樹脂と、前記所定の充填孔から充填された溶融樹脂とは、当該残りの充填孔の近傍で合流する。ここで、残りの充填孔から吐出直後の溶融樹脂は、まだ高圧高温を保っているため、前記所定の充填孔から充填された溶融樹脂と融合し、双方の溶融樹脂の融合によりウェルドラインが発生しない。また、ウェルドラインが発生しないので、試験的な射出成形を何回も繰り返して行う必要がなくなり、金型の調整時間が著しく短縮される。

【0008】さらに、前記残りの充填孔から充填される溶融樹脂は、既に溶融樹脂が充填されている部分には移動できず、キャビティの溶融樹脂が充填されていない未充填部分に進まざるを得ない。また、残りの充填孔から充填が始まる時点では、溶融樹脂の充填流動端が残りの充填孔に未だ達していなくても、残りの充填孔からの溶融樹脂がキャビティ内の流れに逆らって流動することは、このため、前記残りの充填孔から充填される溶融樹脂の射出・充填圧力は、キャビティの溶融樹脂の流動末端部分側の狭い部分に作用し、流動末端部分における溶融樹脂の内圧や保圧力が高いレベルに保たれる。一方、複数の充填孔から同時に充填を開始する場合は、キャビティ全体が未充填部分であるため、充填される溶融樹脂の射出・充填圧力は、各充填孔から放射状に作用するので、溶融樹脂が流動末端部分に向かう間に急激に減衰し、流動末端部分における溶融樹脂の内圧や保圧力を高いレベルに保つことができない。このため、樹脂の射出圧力を高くしなければならず、結果として圧力分布の最大値と最小値との差が増大することになる。従って、本発明のように溶融樹脂を充填すれば、充填孔近傍と流動末端との間に大きな圧力差が生じず、成形品に反り等の変形を発生させない。また、金型内の溶融樹脂に対する保圧効果についても、充填孔近傍と流動末端とは差がなくなり、金型の成形面の転写性等のむらが防止され、成形品の面品質が均一となり、これらにより前記目的が達成される。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基いて説明する。図1には、本実施例の射出成形機1が示されている。射出成形機1は、合成樹脂を射出する射出装置10と、成形を行う型である金型20とを含んで構成されたものである。射出装置10は、筒状のバレル11の内のスクリーン12で内部の溶融樹脂30を混練するものである。バレル11の先端にはノズル13が設けられ、このノズル13を金型20側のプッシュ21に接続して金型20の内部に溶融樹脂30を充填することにより、射出成形を行うようになっている。

【0010】金型20は、図中右側の固定側金型部20A

と、左側の可動側金型部20Bとに分割されたものであり、固定側金型部20Aと可動側金型部20Bとの間には、溶融樹脂30が充填されるキャビティ22が設けられている。可動側金型部20Bは、キャビティ22となる四角形の平板状の凹部が形成されたものである。固定側金型部20Aは、図中右側の固定側ダイプレート2Aに取付けられ、可動側金型部20Bは、左側の移動側ダイプレート2Bに取付けられている。これらのダイプレート2A、2Bは、両側から図示しない型締装置で型締めされる。この状態で金型20内に溶融樹脂30を充填することにより、キャビティ22内の溶融樹脂30が高圧を保てるようになっている。

【0011】固定側金型部20Aの内部には、射出装置10から供給される溶融樹脂30の通路であるスプル23、ランナ24、および、複数のゲート25A～25Cが設けられている。スプル23は、プッシュ21の中心に開口され、プッシュ21に接続された射出装置10のノズル13から射出された溶融樹脂30をランナ24まで導入するものである。ランナ24は、複数のゲート25A～25Cに連通され、スプル23からの溶融樹脂30をゲート25A～25Cに導くものである。ゲート25A～25Cの各々は、キャビティ22に溶融樹脂30を充填するための充填孔であり、先端がキャビティ22の内面に開口されている。各ゲート25A～25Cの内径は、キャビティ22に向かって次第に細くされている。各ゲート25A～25Cの内部には、棒状のバルブロッド26A～26Cが各ゲート25A～25Cの開口に向かって進退可能に設けられている。

【0012】各バルブロッド26A～26Cは、先端部（図中左側の端部）の外径がゲート25A～25Cの開口の内径よりも大きくされ、基端部（図中右側の端部）が油圧シリンダ装置27A～27Cのピストンに連結されている。各油圧シリンダ装置27A～27Cの駆動により、各バルブロッド26A～26Cを前進させれば、各ゲート25A～25Cが閉鎖され、各バルブロッド26A～26Cを後退させれば、各ゲート25A～25Cが開放されるようになっている。これにより、溶融樹脂30の充填は、各ゲート25A～25Cについてそれぞれ別個に開始できるようになっている。ここにおいて、バルブロッド26A～26Cおよび油圧シリンダ装置27A～27Cは、溶融樹脂30の流通を遮断・開放可能な弁機構を構成するものとなっている。なお、中心部のゲート25Aについては、弁機構を省略することができる。また、弁機構には、溶融樹脂を遮断・開放する開閉機能の他、溶融樹脂の流量を調節する流量調節機能を付加してもよい。

【0013】次に、本実施例の射出成形の手順について説明する。まず、射出成形機1に金型20をセットしたら、ゲート25Aのバルブロッド26Aを後退させてゲート25Aを開放するとともに、ゲート25B、25Cのバルブロッド26B、26Cを前進させてゲート25B、25Cを遮断する。そして、この状態で、ゲート25Aのみから溶融樹脂30の充填を開始する。次いで、充填した溶融樹脂30が、図2

(A) に示されるように、ゲート25B、25Cに到達したら、図3に示されるように、ゲート25Aのバルブロッド26Aを前進させてゲート25Aを閉鎖するとともに、ゲート25B、25Cのバルブロッド26B、26Cを後退させてゲート25B、25Cを開放する。そして、この状態で、ゲート25B、25Cから熔融樹脂30の充填を開始する。

【0014】この際、ゲート25B、25Cから充填される熔融樹脂30は、図2(B)に示されるように、既に熔融樹脂30が充填済みであるキャビティ22の中心部には向かわず、熔融樹脂30が充填されていない流動末端部分、具体的にはキャビティ22の角隅部口に向かって進まざるを得ない。このため、ゲート25B、25Cから充填される熔融樹脂30の射出・充填圧力は、キャビティ22の熔融樹脂30の流動末端部分側の狭い部分に作用し、流動末端部分に充填された熔融樹脂30は内圧や保圧力が高いレベルに保たれる。キャビティ22への熔融樹脂30の充填が完了したら、熔融樹脂30を冷却・固化させる保圧工程を開始し、樹脂が十分に冷却・固化したならば、金型20を開いて成形品を取り出して成形を完了する。

【0015】前述のような本実施例によれば、次のような効果が得られる。すなわち、ゲート25Aのみから熔融樹脂30の充填を開始し、このゲート25Aからの熔融樹脂30が他のゲート25B、25Cに到達した後に、ゲート25B、25Cからの熔融樹脂30の充填を開始し、双方の熔融樹脂30がゲート25B、25Cの近傍で合流するようにしたので、ゲート25B、25Cからの熔融樹脂30は高圧高温の状態で合流し、ゲート25Aからの熔融樹脂30と融合し、これにより、ウェルドラインが生じず、成形品の外観品質および強度を向上できる。また、ウェルドラインが発生しないので、試験的な射出成形を何回も繰り返して行う必要がなくなり、金型20の調整時間を著しく短縮できる。しかも、金型に設けられるゲートの数によらず、ウェルドラインが発生しないので、例えば、一直線上に所望の数のゲートを配列することができる。このため、成形品の長手方向に沿って必要な数のゲートを金型に設けることにより、長尺薄板状の成形品を容易に成形できるうえ、ウェルドラインが発生しないことから、その外観品質を向上できる。

【0016】さらに、既にキャビティ22に熔融樹脂30がある程度充填された状態で、ゲート25B、25Cからの熔融樹脂30の充填を開始したので、ゲート25B、25Cからの熔融樹脂30の充填は容積の狭い角隅部口に対してのみ行われるため、当該熔融樹脂30の射出・充填圧力は、流動末端部分において高いレベルに保たれる。このため、成形圧力が比較的強くゲート25A～25Cの近傍と熔融樹脂30の流動末端との間に大きな圧力差が生ぜず、成形品の反り等の変形を未然に防止できるうえ、金型20内の熔融樹脂30に対する保圧効果についても、ゲート25A～25Cの近傍と流動末端とで差が小さくなり、金型20の成形面の転写性等のむらを防止でき、成形品の面品質を均一とで

きる。

【0017】また、ゲート25A～25Cをバルブロッド26A～26Cで開閉するようにしたので、熔融樹脂30の流通および遮断の操作が速やかに行えるようになり、熔融樹脂30がゲート25B、25Cに到達した後に、速やかかつ確実にゲート25B、25Cから熔融樹脂30の充填を開始できる。

【0018】次に、本発明の効果を具体的な実験例に基づいて説明する。

〔実験例〕本実験例は、本発明に基づいて射出成形を行う実験である。本実験例では、前記第1実施例で示した金型20を用い、ゲート25Aを開放するとともに、ゲート25B、25Cを閉鎖した状態で、熔融樹脂30の充填を2秒間行った後、ゲート25Aを閉鎖するとともに、ゲート25B、25Cを開放した状態で熔融樹脂30の充填を2秒間行うことで射出成形を行う。なお、成形を行う成形品は、幅寸法Wが70.0mm、高さ寸法Hが150.0mm、厚さ寸法tが2.5mmの長尺薄板状のものである。

〔比較例〕本比較例は、前記実験例と比較するために行う実験例である。本比較例では、前記実験例と同一の金型20を用い、熔融樹脂30の充填をゲート25A～25Cから同時に開始して射出成形を行う。

【0019】〔射出条件〕これらの実験例および比較例では、以下のような同一射出条件で射出成形を行った。

射出条件

①使用材料：ポリプロピレン (MI=15g/10分 230℃, 2.16kgf)

②成形温度：200℃

③金型温度：30℃

〔実験結果〕実験例では、ウェルドマークのない外観品質に優れた成形品が得られた。一方、比較例では、成形品のゲート25Aとゲート25Bとの間、および、ゲート25Aとゲート25Cとの間にウェルドマークが発生し、成形品の外観品質が損なわれ、得られた成形品は、不良品となった。

【0020】なお、本発明は前述の各実施例に限定されるものではなく、次に示すような変形などをも含むものである。すなわち、前記実施例では、ゲート25Aから樹脂を射出した後、ゲート25Aを閉鎖してから、ゲート25B、25Cから樹脂を射出したが、例えば、ゲート25Aについては、特に樹脂の流通を遮断する閉鎖弁を設けず、射出圧力を低めに設定することによって、ゲート25Aからの樹脂の射出を止めることなく、ゲート25Aからの樹脂の射出開始後、所定時間後にゲート25B、25Cから樹脂を射出する方法を採用することができる。また、弁機構としては、前記実施例のようにゲートに設けられたものに限らず、ランナに設けられたものでもよい。この場合、図4に示されるように、金型20には、ゲート25Aに熔融樹脂30を導くランナ24Aと、ゲート25B、25Cの両方に熔融樹脂30を導くランナ24Bとを設け、これらのランナ24A、24Bの内部を流通する熔融樹脂30を遮断・開放可能な

7

弁機構28A, 28Bを設ければよい。

【0021】また、熔融樹脂の流動を遮断する、弁機構の弁体としては、棒状のバルプロッドに限らず、ボールバルブの弁体や、パタフライバルブの弁体状のものでもよく、また、この弁体を駆動する操作機としては、油圧シリンダ装置に限らず、空気シリンダ、電動モータ、および、ソレノイドでもよい。

【0022】さらに、弁機構は省略することができる。例えば、図5に示されるように、ゲート25Aに熔融樹脂30を充填する射出装置14、および、ゲート25B, 25Cの両方に熔融樹脂30を充填する射出装置15を設け、これらの二台の射出装置14, 15が熔融樹脂30を射出するタイミングをずらし、ゲート25Aから先に熔融樹脂30の充填を開始するようにしてもよい。この場合、ゲート25B, 25Cの上流部分29B, 29Cには、電気ヒータ等からなる加熱装置4を設け、射出装置15が射出動作を行うまでに、ゲート25B, 25C内の熔融樹脂30が冷却・固化しないようにしてもよい。

【0023】また、成形品の形状としては、平板状のものに限らず、棒状のものや箱状のものでもよく、実施にあたり適宜設定すればよい。さらに、金型のゲートの数は、任意に設定でき、成形品の形状や大きさ等によって適宜設定すればよい。

【0024】

【発明の効果】前述のように本発明によれば、熔融樹脂

8

を充填する充填孔を複数設けても、ウエルドラインが生じないことから、成形品の外観品質および強度を向上できるうえ、成形品の長手方向に沿って必要な数のゲートを金型に設けることが可能となるので、長尺薄板状の成形品を容易に成形できる。また、圧力分布の最高値と最低値との差が低減され、圧力分布の変化をなだらかにでき、射出圧力を比較的低くできることとあいまって、ソリ、変形を少なくできる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の一実施例を示す断面図である。

【図2】前記実施例の作用を説明するための斜視図である。

【図3】前記実施例の図1とは異なる状態を示す断面図である。

【図4】本発明の変形例を示す断面図である。

【図5】本発明の別の変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

20 金型

22 キャビティ

20A 20B 20C 20D 20E 20F 20G 20H 20I 20J 20K 20L 20M 20N 20O 20P 20Q 20R 20S 20T 20U 20V 20W 20X 20Y 20Z

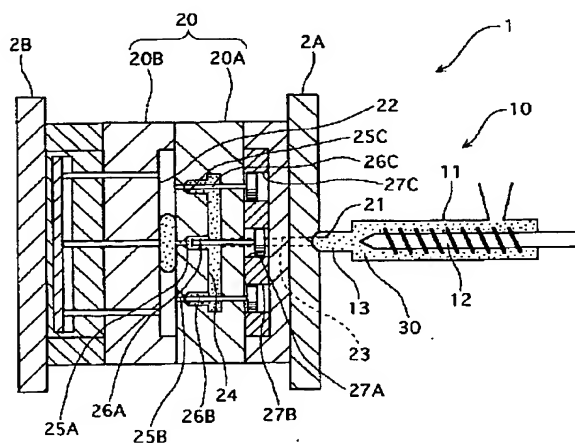
26A ~26C 弁機構を構成するバルプロッド

27A ~27C 弁機構を構成する油圧シリンダ装置

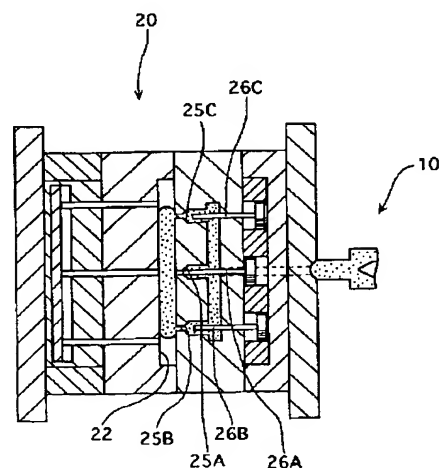
28A, 28B 弁機構

30 熔融樹脂

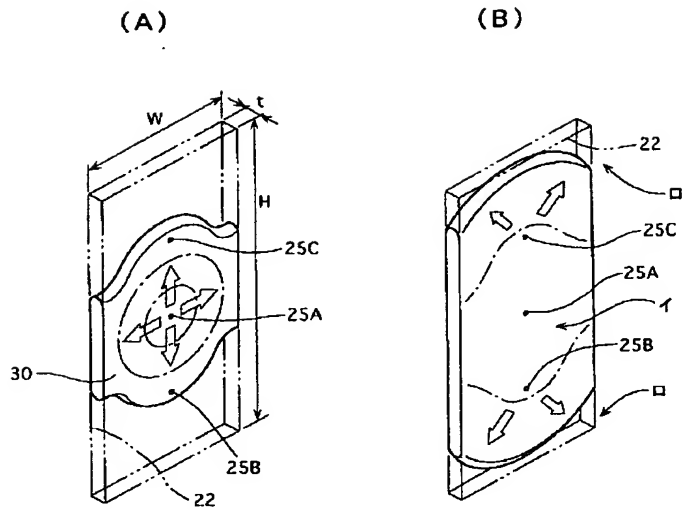
【図1】



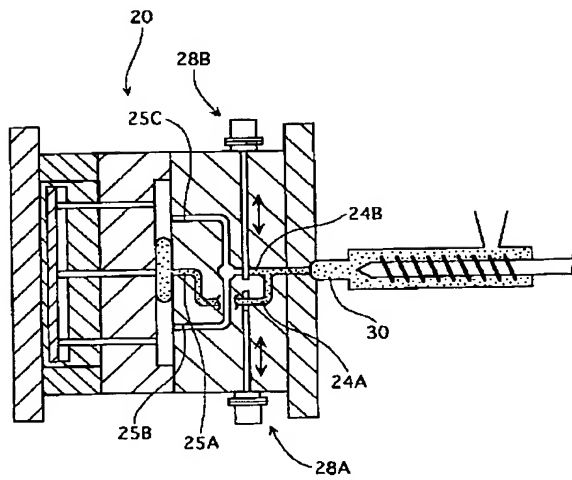
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

